

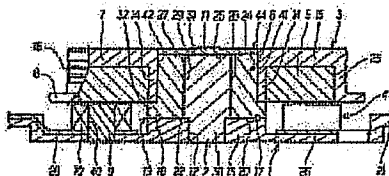
SPINDLE MOTOR

特許公報番号 JP7264796 (A)
 公報発行日 1995-10-13
 発明者: SUMI SHIGEJI
 出願人 NIHON DENSAN KK
 分類:
 一国際: F16C17/02; F16C33/74; H02K5/10; H02K5/167; H02K7/08;
 F16C17/02; F16C33/72; H02K5/10; H02K5/167; H02K7/08; (IPC1-
 7): H02K5/10; F16C17/02; H02K5/167; H02K7/08
 一欧州:
 出願番号 JP19940078160 19940323
 優先権主張番号: JP19940078160 19940323

他の公開
 JP3434009 (B2)

要約 JP 7264796 (A)

PURPOSE: To prevent leakage of liquid lubricant out of a motor by providing annular grooves at a lower end face of a sleeve and a frame corresponding to the face, and coating the grooves with oil repellent.
CONSTITUTION: Annular grooves 17, 18 formed coaxially are provided axially oppositely on a lower end face 20 of a sleeve 6 and a thrust bearing surface 22. The grooves 17, 18 are coated with oil repellent for repelling liquid lubricant. Thus, leakage of the lubricant between the face 20 of the sleeve 6 and the surface 22 of a base 13 of a bracket 1 to a motor outside (an outer peripheral edge 19 side of the sleeve 6 and the base 13) can be prevented.



esp@cenet データベースから供給されたデータ — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-264796

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 5/10	Z			
F 1 6 C 17/02	A			
H 0 2 K 5/167	B			
7/08	A			

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-78160

(22) 出願日 平成6年(1994)3月23日

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 角 茂治

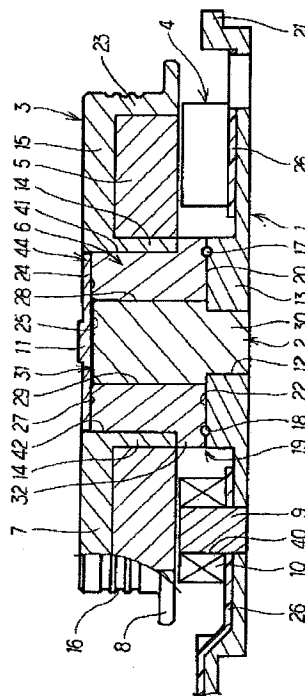
京都市右京区西京極堤外町10番地 日本電
産株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ

(57) 【要約】

【目的】 動圧軸受部に介在される流体潤滑剤の漏出を、簡単な構成により防止することができる、信頼性とモータの小型化が図れるスピンドルモータを提供すること。

【構成】 円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の鏝部と、略円筒状に形成され前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、このスリーブ部材に固定され回転負荷が装着されるロータハブとを有している。スリーブ部材と固定支柱との間、及びスリーブ部材の一端部と鏝部との間には、流体潤滑剤による動圧軸受が設けられている。スリーブ部材の一端部と鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、この環状溝には流体潤滑剤を撥油する撥油剤が塗布されている。この撥油塗布により、スリーブ部材の一端部と鏝部とが対向する外周端縁から、流体潤滑剤の漏出が防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から、実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の鏝部と、

略円筒状に形成され、前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、

このスリーブ部材に固定され、回転負荷が装着されるロータハブと、を有し、

前記スリーブ部材と前記固定支柱との間には、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が設けられ、

前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部との間には、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が設けられたスピンドルモータにおいて、

前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、

前記環状溝には流体潤滑剤を撥油する撥油剤が塗布され、

かかる塗布により、前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部とが対向する外周端縁から、流体潤滑剤の漏出が防止される、流体潤滑剤漏出防止部が設けられた、ことを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項2】 円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から、実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の鏝部と、

略円筒状に形成され、前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、

このスリーブ部材に固定され、回転負荷が装着されるロータハブと、を有し、

前記スリーブ部材と前記固定支柱との間には、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が設けられ、

前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部との間には、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が設けられたスピンドルモータにおいて、

前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、

前記環状溝は、モータの回転停止時に流体潤滑剤が貯溜される流体潤滑剤貯溜部とした、ことを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項3】 さらに、前記環状溝のそれぞれ外周端縁側には、流体潤滑剤の漏出を防止する撥油剤が塗布された請求項2記載のスピンドルモータ。

【請求項4】 前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部とが対向する外周端縁側には、所定間隙をもって全周にわたり包囲する環状壁が設けられ、

かかる環状壁は、前記外周端縁から漏出された流体潤滑剤を捕捉する流体潤滑剤漏出防止部とした請求項2記載のスピンドルモータ。

【請求項5】 前記環状壁の上端部は、この環状壁の内

周部とこれに対向する前記スリーブ部材の外周部とが近接して設けられたラビリンスシール構造とした請求項4記載のスピンドルモータ。

【請求項6】 円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から、実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の鏝部と、

略円筒状に形成され、前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、

このスリーブ部材に固定され、回転負荷が装着されるロータハブと、を有し、

前記スリーブ部材と前記固定支柱との間には、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が設けられ、

前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部との間には、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が設けられたスピンドルモータにおいて、

前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部とが対向する外周端縁側には、所定間隙をもって全周にわたり包囲する環状壁が設けられ、

かかる環状壁は、前記外周端縁から流出した流体潤滑剤を貯溜する流体潤滑剤貯溜部とした、ことを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項7】 さらに、前記環状壁の内周部及び／またはこれに対向する前記スリーブ部材の外周部には、流体潤滑剤を撥油する撥油剤が塗布された請求項6記載のスピンドルモータ。

【請求項8】 前記環状壁の上端部は、この環状壁の内周部とこれに対向する前記スリーブ部材の外周部とが近接して設けられたラビリンスシール構造とした請求項7記載のスピンドルモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば記録ディスク又は回転多面鏡等を回転駆動するスピンドルモータであって、特に軸受支持として高速回転に好適な、流体潤滑剤による動圧軸受構造を備えたスピンドルモータに関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気ディスクやポリゴンミラー等の回転駆動用のモータとして、従来からブラシレス型の多相直流モータが用いられている。基本構成として、励磁状態において電流磁界を発生するステータコイルを備えたステータと、このステータコイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネットを備えたロータとを有している。

【0003】 このような構造のスピンドルモータにおいては、近時、高容量化や高精度化の要求により、高回転数による回転駆動を必要とし、これに伴い動圧軸受構造を採用したスピンドルモータが種々提案されている。この動圧軸受は、例えば特開平3-60349号公報等に

その一例が開示されているように、ロータとステータとの周方向の摺接面に、ヘリングボーン状の溝を刻設し、ロータが回転することにより、溝部分に充填された潤滑剤の圧力を高めてラジアル動圧軸受として機能させる。またスラスト方向の動圧軸受としては、ロータの回転軸の端面側にスパイラル状の溝を設け、回転軸の回転に伴うポンピング作用により、この部分の圧力を高めて軸を浮上させるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成のスピンドルモータにおいては、動圧軸受に介在される流体潤滑剤が、モータ外部へ漏出しやすく、一度モータ外部へ漏出すると、磁気ディスクやポリゴンミラー等を汚染して重大な支障を与える。このため、流体潤滑剤の漏出防止を行なうためにOリング等のシール手段を用いたりしているものの、その組み立て及び構成上、複雑になり煩雑であった。また、一方において近時における装置の小型、軽量化の傾向に伴い、スピンドルモータに対しても小型化、薄型化の要求が高まりつつある。このような状態においては、潤滑剤の漏出防止を図る一方で、モータの小型化を図ることは、そのスペース上、増々困難となる。

【0005】本発明は、従来技術に存した上記のような問題点を鑑み行われたものであって、その課題とするところは、動圧軸受部に介在される流体潤滑剤の漏出を、簡単な構成により防止できる、信頼性の向上とモータの小型化が図れるスピンドルモータを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明に係る第一のスピンドルモータは、円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の鏝部と、略円筒状に形成され前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、このスリーブ部材に固定され回転負荷が装着されるロータハブと、を有し、前記スリーブ部材と前記固定支柱との間には、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が設けられ、前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部との間には、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が設けられたスピンドルモータにおいて；前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、前記環状溝には流体潤滑剤を撥油する撥油剤が塗布され、かかる塗布により前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部とが対向する外周端縁から、流体潤滑剤の漏出が防止される流体潤滑剤漏出防止部が設けられてなるものである。

【0007】本発明に係る第二のスピンドルモータは、円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の

鏝部と、略円筒状に形成され前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、このスリーブ部材に固定され回転負荷が装着されるロータハブと、を有し、前記スリーブ部材と前記固定支柱との間には、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が設けられ、前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部との間には、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が設けられたスピンドルモータにおいて；前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、前記環状溝はモータの回転停止時に流体潤滑剤が貯留される流体潤滑剤貯溜部としてなるものである。

【0008】前記第二のスピンドルモータにおいては、環状溝のそれぞれ外周端縁側には、流体潤滑剤の漏出を防止する撥油剤を塗布することが望ましい。

【0009】さらに、スリーブ部材の一端部と前記鏝部とが対向する外周端縁側に、所定間隙をもって全周にわたり包囲する環状壁を設けることが望ましい。

【0010】またさらに前記環状壁の上端部は、この環状壁の内周部とこれに対向する前記スリーブ部材の外周部とを近接して設けたラビリンスシール構造とすることが望ましい。

【0011】本発明に係る第三のスピンドルモータは、円筒面形状外周部を有する固定支柱と、この固定支柱の一端部から実質上垂直に外方へ延びて形成された環状の鏝部と、略円筒状に形成され前記固定支柱に外嵌されると共に、その一端部が前記鏝部により受け止められるスリーブ部材と、このスリーブ部材に固定され回転負荷が装着されるロータハブと、を有し、前記スリーブ部材と前記固定支柱との間には、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が設けられ、前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部との間には、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が設けられたスピンドルモータにおいて；前記スリーブ部材の一端部と前記鏝部とが対向する外周端縁側には、所定間隙をもって全周にわたり包囲する環状壁が設けられ、かかる環状壁は、前記外周端縁から流出した流体潤滑剤を貯溜する流体潤滑剤貯溜部としてなるものである。

【0012】前記第三のスピンドルモータにおいては、環状壁の内周部及び／またはこれに対向するスリーブ部材の外周部に、流体潤滑剤を撥油する撥油剤を塗布することが望ましい。

【0013】さらに、前記環状壁の上端部は、この環状壁の内周部とこれに対向するスリーブ部材の外周部とが近接して設けられたラビリンスシール構造とすることが望ましい。

【0014】

【作用】本発明に係るスピンドルモータのうち、上記第一のスピンドルモータによれば、スリーブ部材の一端部と鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、しかもこれら環状溝には流体潤滑剤を撥

油する撥油剤が塗布されている。これにより、環状溝は流体潤滑剤漏出防止部が形成され、スリーブ部材の一端部と鏝部とが対向する外周端縁から外部へは、流体潤滑剤の漏出が防止される。すなわちスリーブ部材の一端部とこれに対向する鏝部との間に介在される流体潤滑剤が、モータ外方側（外周端縁側）へ移動しようとしても、二つの環状溝で形成される空間により、しかもこれらの表面に塗布された撥油剤により、表面張力の作用を受けて移動することが阻止される。

【0015】また本発明に係る上記第二のスピンドルモータによれば、スリーブ部材の一端部と鏝部には、同軸状に形成された環状溝がそれぞれ対向して設けられ、これら環状溝により構成される環状間隙は、モータの回転停止時に流体潤滑剤が貯溜される流体潤滑剤貯溜部とされる。これにより、モータ回転中に動圧軸受に保持されていた流体潤滑剤が、モータ停止により、モータ外部へ移動しようとしても、この流体潤滑剤貯溜部に保持され、モータ外部へ漏出することが防止される。

【0016】さらに、環状溝のそれぞれ外周端縁側には、流体潤滑剤の漏出を防止する撥油剤が塗布されている。このため、流体潤滑剤のモータ外部への漏出が、より効果的に防止される。

【0017】さらに、スリーブ部材の一端部と鏝部とが対向する外周端縁側には、所定間隙をもって全周にわたり包囲する環状壁が設けられ、かかる環状壁は、外周端縁から漏出された流体潤滑剤を捕捉する流体潤滑剤漏出防止部としているため、流体潤滑剤の漏出がより防止される。

【0018】またさらに、前記環状壁の上端部は、この環状壁の内周部とこれに対向するスリーブ部材の外周部とが近接して設けられたラビリンスシール構造としているため、流体潤滑剤はこのラビリンスシール構造により漏出することがさらに防止される。

【0019】本発明に係る第三のスピンドルモータによれば、スリーブ部材の一端部と鏝部とが対向する外周端縁側には、所定間隙をもって全周にわたり包囲する環状壁が設けられ、かかる環状壁は、外周端縁から流出した流体潤滑剤を貯溜する流体潤滑剤貯溜部としている。従ってこれにより、流体潤滑剤のモータ外部への漏出が防止されると共に、多くの流体潤滑剤をこの貯溜部にて貯溜することができるので、耐久性の向上も図れる。

【0020】さらに前記環状壁の内周部及び／またはこれと対向するスリーブ部材の外周部には、流体潤滑剤を撥油する撥油剤が塗布されているので、流体潤滑剤の漏出がより防止される。

【0021】またさらに前記環状壁の上端部には、この環状壁の内周部とこれに対向するスリーブ部材の外周部とが近接して設けられたラビリンスシール構造としているため、より流体潤滑剤の漏出が防止される。

【0022】

【実施例】以下に、本発明に従うスピンドルモータの実施例について、添付の図面を参照しながら説明する。図1及び図2は、第一の実施例のスピンドルモータを示し、例えば光磁気ディスクを回転駆動するために用いられる。なお、図1はスピンドルモータの全体を示す断面図、図2は図1の要部拡大断面図である。これらの図において、部材1は浅皿状をなすブラケットであり、例えばステンレス鋼により形成されている。ブラケット1には、外周方向へ張り出して形成された張出部21が設けられ、この張出部21は図示省略のディスク駆動装置に取り付けて固定される。なおブラケット1は、それ自体がディスク駆動装置のベース部材であっても差し支えない。

【0023】ブラケット1の中央部には、厚肉で形成された基部13が設けられており、その中心部には上下方向に貫通する孔部12が設けられている。そしてこの孔部12に、シャフト2が嵌合固定される。シャフト2は、ロータ3に対する固定支柱であり、略円柱状をなし、円筒面形状外周部（以下外周部という）28を有している。またその下端部30は縮径されて形成されており、この部分がブラケット1の孔部12に嵌合固定されることにより、シャフト2は位置決めされ、従って実質上垂直にブラケット1上に立設される。シャフト2は、ブラケット1と同様、例えばステンレス鋼により形成される。

【0024】ブラケット1における、基部13の上端面22は、シャフト2の外周部28に対して、実質上垂直な平面を規定するように形成されており、この上端面22上にてスリーブ6を受け止める。上端面22は、スリーブ6をスラスト（図の上下）方向に受け止めるため、以後、スラスト受け面と呼ぶ。なおスラスト受け面22は、シャフト2の外周部28から外周方向へ張り出した状態で位置付けられるため、従ってシャフト2から見て鏝部をなす。なお、図例ではシャフト2とブラケット1とは別部材であるが、これらが一体に形成されていてもよい。

【0025】スラスト受け面22には、図示を省略するが周方向へ一定間隔をもってヘリングボーン状の動圧グループ（溝）が刻設されている。なお、この動圧グループは後述する部位（環状溝）18よりも内周側に設けられていることが前提となる。また、シャフト2の略中央部には、その外周部28において、周方向へ一定間隔をもってヘリングボーン状の動圧グループ（溝）19が刻設されている。

【0026】ブラケット1の上面（モータ内部側）における、基部13と張り出し部21との中間部には、プリント回路基板26が貼り付けて固定されている。そしてプリント回路基板26の上面には、ステータ4が実装されている。ステータ4は、9個の空心状コイル（ステータコイル）10が、周方向へ等間隔に配置されて構成さ

れる。空心状コイル10は、ブラケット1に固定された磁性ピン9が、それぞれの空心部40に挿入され、これにより各空心状コイル10が所定の部位に位置決めされて固定される。なお、磁性ピン9はロータマグネット5と共に、磁気回路を構成する一部となっている。このように実装されたプリント回路基板26は、図の左方向へ導出される。

【0027】回転支持されるロータ3は、逆カップ状をなすハブ7と、略円筒状をなすスリーブ6と、ロータマグネット5とから構成される。ハブ7は、例えば強磁性体のマルテンサイト系ステンレス鋼が用いられ、中心部は中空状の孔部42が形成されている。ハブ7の中心部は、図の下方へ垂下して形成された環状壁14を有している。ハブ7の外周壁23の外周部16には、図示省略の記録ディスクが外嵌されると共に、張り出し部8で受け止められ、所要枚数が図の上方向に積層して装着される。また外周壁23の内周側には、周方向に所要の着磁が施されたロータマグネット5が環状に配設される。

【0028】ロータマグネット5は、ハブ7の上壁部15により高さ(図の上下)方向に位置決めされて固定されている。即ちロータマグネット5は、ステータ4に対して、軸方向(図の上下方向)に所定の間隙をおいて対向配置される。そして、ロータマグネット5は、ハブ7の外周壁23と環状壁14とにより、半径方向に位置決めされ、これによりステータ4に対応させている。

【0029】ハブ7と同軸状に一体固定されるスリーブ6は、(ハブ7の)環状壁14の内部側に、(スリーブ6の)外周部41が外嵌固定される。図に示すように、スリーブ6の下側は、その外周方向へ幾分張り出した段部32が形成され、この段部32の上端にて、環状壁14の高さ位置決めがなされる。スリーブ6の内周部29は、円筒面形状(内周部)をなし、シャフト2の外周部28の円筒面形状(外周部)に対応して嵌め合わせられる。そしてスリーブ6の一端部をなす下側の下端面20が、(ブラケット1の基部13)スラスト受け面22にて受け止められて保持される。なお、スリーブ6は、例えばリン青銅から形成されている。シャフト2の上端部31側には、カバープレート11が、シャフト2をまたがるようにこれと僅かな間隙をおいて、スリーブ6の上端面24に固定されている。これによりハブ5の上部が施蓋され、中空状の孔部42が閉塞される。

【0030】シャフト2の外周部28と、これに外嵌されるスリーブ6の内周部29との間には、オイル等の流体潤滑剤が介在して設けられており、シャフト2とスリーブ6との相対回転に伴い、ラジアル動圧軸受が構成される。また、スリーブ6の下端面20と(ブラケット1の基部13の)スラスト受け面22(鏝部)との間にも、同様のオイルが介在して設けられており、これらの相対回転によりスリーブ6を図の上方向へ浮上させるスラスト動圧軸受が構成される。これら動圧軸受により、

ハブ7は、シャフト2に対して回転自在に支持される。

【0031】なお、上記動圧軸受では、動圧グループがシャフト2側並びにブラケット1側、即ちモータの静止側に設けられているが、これとは逆に、回転側であるスリーブ7の内周部29側(ラジアル動圧軸受)並びにスリーブ6の下端面20側(スラスト動圧軸受)に上記動圧グループを刻設しても構わない。またこれら相互の組み合わせを採用しても差し支えない。

【0032】次に図2を併せ参照して更に説明する。図2は図1におけるスラスト動圧軸受の部位を拡大して示した半断面図である。スリーブ6の下端面20とスラスト受け面22とには、それぞれ同軸状に形成された環状溝17、18が軸方向(図の上下方向)に対向して設けられている。これら環状溝17、18は断面が円弧状に形成されており、全周にわたり均等の深さで設けられている。環状溝17、18は、本実施例では、それぞれ最大深さが、0.1mm、また半径方向にみた溝幅は約0.2mmである。

【0033】環状溝17及び18には、それぞれ流体潤滑剤を撥油する撥油剤が塗布されている。これにより、図2に示すように、(スリーブ6の)下端面20と(ブラケット1の基部13の)スラスト受け面22との間に介在して設けられた流体潤滑剤39は、モータ外部側(図の右方向の、スリーブ6と基部13との外周端縁19側)へ漏出することが防止される。即ち環状溝17、18により構成される環状の空隙43により、流体潤滑剤にとってモータ外部側は急激に開口した状態となっている。しかも、それぞれの環状溝17、18には、撥油剤が塗布されている。従って表面張力の作用により、流体潤滑剤は容易にモータ外部側へ漏出することがない。

【0034】このように、第一の実施例のスピンルモータでは、環状溝17、18により、流体潤滑剤がモータ外部へ漏出する流体潤滑剤漏出防止部が形成されるため、動圧軸受に充填して介在された流体潤滑剤は枯渇することなく、耐久性に優れ、しかもモータ外部へ漏出することがないから、ディスクやその他の部品を汚染することがない。しかも、環状溝17、18を設ける簡単な構成で上記が実現でき、モータの小型化を図る上で容易となる。なお、環状溝17、18の断面形状は、図例の円弧状の他、方形や多角形状等、種々採用することができる。

【0035】撥油剤の塗布は、上記の他に、環状溝17の外周側にあたるスリーブ下端面34、及び環状溝18の外周側にあたるスラスト受け面33に塗布することにより漏出防止の効果を高めることができる。更にモータの外側である、スリーブ6と基部13との外周端縁部19、即ちスリーブ外周部36及び基部外周部35にも、それぞれ撥油剤を塗布することも望ましい。

【0036】ところで、モータの回転と停止との動作に伴い、特にスラスト動圧軸受で回転支持されるスリーブ

6は、微小に軸方向（図の上下方向）に移動する。これに伴い、スリーブ6の下端面20とスラスト受け面22との間の間隙寸法が変化する。従って、これらの間に介在される流体潤滑剤39は、半径方向（図の左右方向）に作用力を受けやすい。このため、上記環状溝17、18による流体潤滑剤漏出防止の他、図3に示すような構成を設けることにより、上記作用の軽減を図ることができる。

【0037】すなわち図3に示すのは、図1におけるシャフト2の上端部31付近を示した拡大断面図である。図3において、シャフト2の上端には、上方に開口する孔部37が穿設されており、この孔部37に金属球38が嵌め込まれている。金属球38の上端はカバープレート11の下端面25に当接しており、従ってロータ3は金属球38によりスラスト支持される。これにより、モータの回転、停止に伴う軸方向変化が無くなり、スリーブ6とスラスト受け面22との間の間隙寸法変化が軽減または無くなる。

【0038】なお、金属球38は例えば、高炭素クロム軸受鋼等の硬度が高く耐摩耗性の良好な部材を用いることが望ましい。しかも導電性のものを採用することにより、ロータ3に帯電した静電気をブラケット1側へ導出させることも容易となる。特に光磁気ディスク等を回転負荷とする場合には、こうした除電手段が有効である。

【0039】その他、図1及び図3に示すように、スリーブ6の上端面24には、断面が円弧状の溝27が全周にわたり設けられている。この環状溝27は、次の役目を果たす。シャフト2の外周部28とスリーブ6の内周部29との間や、カバープレート11とシャフト2の上端部31との間に、それぞれ介在して設けられた流体潤滑剤が、スリーブ6とカバープレート11との接合部44からモータ外部へにじみ出ようとする。しかしながら環状溝27により、漏出が防止されるものである。なお、環状溝27やこの周囲に撥油剤を塗布することにより、より効果を高めることができる。

【0040】次に示す図4及び図5は、第二の実施例のスピンドルモータを示し、図4はその全体断面図であり、図5は図4の要部拡大断面図である。さらに、図5において（a）はモータが停止している状態を示し、

（b）はモータが回転している状態を示す。なお、この実施例では第1の実施例と基本的構成は同様であり、異なる部位、構成についてのみ説明し、重複する内容については省略する。また以下に説明する第三の実施例のスピンドルモータについても同様の扱いとする。

【0041】図4及び図5において、部材50は固定支柱であり、（円筒面形状）外周部68を有するシャフト52とその下部において外周方向へ張り出して設けられた鏝部53とから構成される。これらはステンレス鋼が用いられ、同軸状に一体に形成されている。鏝部53の上端は、シャフト52に対して実質上垂直に規定される

平面が設けられ、スリーブ56を受け止めるスラスト受け面62が形成されている。一方、ブラケット51には、その中心部に凹部89が設けられ、この凹部89に固定支柱50が嵌め込まれて固定される。凹部89は、ブラケット51上において環状に立設された環状壁54によって規定される。

【0042】固定支柱50に嵌合されるスリーブ56は、第一の実施例のスピンドルモータと実質上同様の形状をなし、（円筒面形状）内周部69を有している。またスリーブ56の下部は、ハブが取り付けられるために、僅かに拡張され、外周方向へ張り出して形成されている。そして図示省略するが、シャフト52の外周部68とスリーブ56の内周部69とにより、流体潤滑剤によるラジアル動圧軸受が構成され、さらにスリーブ56の下端面60とスラスト受け面62とにより、流体潤滑剤によるスラスト動圧軸受が構成される。

【0043】第二の実施例においても、第一の実施例と同様に、スリーブ56の下端面60並びに鏝部53のスラスト受け面62には、環状溝57、58が設けられている。環状溝57、58は、それぞれの部材に対して同軸状に設けられ、いずれもその断面形状が円弧状に形成されている。そして環状溝57、58は対向して配置されている。第二の実施例における、第一の実施例と異なる点は、これら環状溝57、58で構成される環状の間隙67が、流体潤滑剤64を貯溜して保持する流体潤滑剤貯溜部であることである。

【0044】図5（b）に示すように、モータが回転駆動している際は、次のようになる。環状溝57、58の内部側（図の左方向側）においてスラスト動圧軸受が設けられているため、流体潤滑剤64はその動圧発生部において保持される。スリーブ56はスラスト動圧により、スラスト受け面62から僅かに浮上して保持される。その際環状溝57、58で構成される間隙67には、流体潤滑剤64が流れ込まず、あるいは僅かに流れ込んで保持される。そして、ひとたび回転停止すると、図5（a）に示すように、スラスト動圧が作用しなくなり、スリーブ56はその自重によりスラスト受け面62に当接し、スラスト受け面62とスリーブ56の下端面60との隙間が狭められる。

【0045】すると、スラスト動圧発生部において保持されていた流体潤滑剤64は、スラスト動圧発生部が保持しきれなかった分と、そしてスリーブ56の自重によるスラスト受け面62との間隙が狭まり、この間隙で保持しきれなかった分とが流れ出す。この流体潤滑剤64は間隙62により保持され、貯溜される。すなわち環状溝57、58で構成される間隙62は、予め貯溜できる量に対応してその間隙の容積が決定されている。これにより、流体潤滑剤64は、スリーブ56と鏝部53との外周端縁部59側に流れ出ることがなく、漏出が防止される。

【0046】さらに流体潤滑剤の漏出防止を行なうため、外周端縁部59側には、撥油剤が塗布してある。撥油剤はスリーブ56の外周部65と鏝部53の外周部66とに塗布されている。これにより外周端縁59から漏出しようとする流体潤滑剤64は、外周端縁59が開口していることに加え、撥油剤の塗布による表面張力の作用により、漏出が阻止される。

【0047】さらに本実施例では、流体潤滑剤64の漏出を防止するため、環状壁54が設けられている。環状壁54は、固定支柱50を位置決めして固定することに加え、次のような流体潤滑剤漏出防止効果を得る。即ち環状壁54の内周側には、凹部55が全周にわたり設けられている。この凹部55と（鏝部53の）外周部66とにより、環状に設けられた溝70が構成される。万一、流体潤滑剤64が外周端縁59から漏出しても、溝70によりこれを捕捉することができる。

【0048】またさらに、環状壁54の上端部には、突状部61が設けられ、突状部61の内周側がスリーブ56の外周部と近接して対向配置されている。これにより生成される間隙63には、モータの回転に伴うスリーブ56と静止側の突状部61との相対回転作用により、空気層が形成される、いわゆる、ラビリンスシール構造が構成される。このラビリンスシール構造により、溝70で捕捉された流体潤滑剤64は、モータ外部側へさらに漏出することが防止される。本実施例では、間隙63は、間隙幅が約0.05mmであり、軸方向の間隙長さは0.3mmに設定されている。特に間隙幅は、機械精度の許す範囲でなるべく狭く設定することが望ましい。これにより、モータ静止時においても、流体潤滑剤の漏出、特ににじみ出しも防止される。

【0049】このように第二の実施例では、環状溝57、58で形成される間隙67が、流体潤滑剤64の貯溜部となり、これにより流体潤滑剤64の回転停止等の変動などがあってもモータ外部への漏出を防止することができる。このため流体潤滑剤64は枯渇することなく耐久性に優れる。特にスラスト動圧軸受により、スリーブ56のスラスト変移量が大きい場合や、充填される流体潤滑剤が多いスピンドルモータに使用する場合にはより効果的となる。そして環状溝57、58の形状や大きさにより、貯溜量を自由に設定することができ、これらは簡単な構成で実現できるから、モータの小型化を図ることが容易となる。なお環状溝57、58の断面形状は、図例の他、方形や多角形状等自由に設定することができる。

【0050】また、第二の実施例では、スリーブ56並びに鏝部53との外周端縁59部において、外周部65、66に撥油剤が塗布されている。また環状壁54の内周部92や突状部61の内周部93にも撥油剤を塗布することができる。これらの塗布はいずれか一方または両方に塗布することができる。これにより流体潤滑剤6

4の漏出が効果的に防止される。さらに、この外周端縁59側に設けられた環状壁54により、万一漏出された流体潤滑剤64を捕捉する漏出防止部が構成される。そしてこの環状壁54の上端部に設けられたラビリンスシール構造により、より確実な漏出が防止される。環状壁54は、固定支柱50を位置決めして固定するための固定部材を兼ねており、部品点数の増加やそれに伴う工数を必要としない。従って、上記モータの耐久性の向上に加え、モータの小型化を図る上でも支障を来さすことがない。

【0051】次に示す図6及び図7は、第三の実施例のスピンドルモータを示し、図6はその全体断面図であり、図7は図6の要部拡大断面図である。さらに、図7において（a）はモータが停止している状態を示し、

（b）はモータが回転している状態を示している。図6及び図7において、（円筒面形状）外周部78を有するシャフト72の下部には、このシャフト72に対して実質上垂直に規定される鏝部73が一体に形成されている。そしてこの鏝部73の上端面にスラスト受け面82が設けられている。シャフト72の下端部はブラケット71の孔部84に嵌合して固定される。

【0052】ブラケット71には環状壁74が設けられ、この環状壁74の全周にわたり包囲されるように、スリーブ76の段部77が対向して位置付けられる。すなわち、スリーブ76と鏝部73とが対向する外周端縁94側に、所定間隙をもって環状壁74が位置付けられる。なお、この第三の実施例の場合も、第一、第二の実施例と同様に、流体潤滑剤88を介して、ラジアル、スラスト両動圧軸受が同様の部位に設けられている。

【0053】環状壁74の内周側において、全周にわたり設けられた凹部75と、スリーブ76の（段部77の）外周部86とにより、環状の溝87が形成される。この溝87が流体潤滑剤88を貯溜する貯溜部となす。従って、第三の実施例では、第二の実施例と異なり、スリーブ76の下端面80並びに鏝部73のスラスト受け面82には、環状溝が設けられておらず、溝87において貯溜する。このため、スラスト動圧発生のための動圧グループを、スリーブ76及び鏝部73の全域にわたり設けることができ、より大きな動圧発生力を得ることができる。

【0054】図7に示すように、モータの回転と停止時において、溝87は、多量の流体潤滑剤88を貯溜することができる。すなわち回転及び停止に関係なく、予め所要量の流体潤滑剤を貯溜させることもできる。このため、第二の実施例に比べてより耐久性の高い動圧軸受を実現できる。また、環状壁74の上端部に設けられた突状部81により、スリーブ76の外周部86とにより間隙83が形成され、これにより構成されるラビリンスシール構造にて、流体潤滑剤88のモータ外部漏出が防止される。

【0055】スリーブ76の(段部77の)外周部86に設けられた凹部85は、スリーブ76を全周にわたり設けられている。凹部85は、外周部86に撥油剤を塗布する際に、注入のためのディスペンサが容易に当接しやすいうように設けられているものである。この凹部85にディスペンサの先端をあてがって注入することにより、撥油剤を所定部位に確実に塗布することができる。なお撥油剤は、突状部81の内周部91に塗布することも望ましい。また撥油剤の塗布は、スリーブ76の外周部86との両方またはいずれかの組み合わせにより、自由

に選択することができる。
【0056】このように第三の実施例では、環状壁74を流体潤滑剤88の貯溜部としており、撥油剤の塗布による漏出防止に加え、さらにラビリンスシール構造を備えているため、流体潤滑剤88を多量に貯溜でき、しかも漏出による枯渇の心配がないので、耐久性と信頼性の向上が図れる。しかも簡単な構成で行なえるため、モータの小型化を容易に図ることができる。

【0057】以上、本発明に従うスピンドルモータの実施例について説明したが、本発明の主旨を逸脱しない範囲で設計変更乃至修正等自由である。本実施例では、いずれも回転駆動手段として、ロータマグネットとステータとが軸方向に対向する、いわゆるアキシャルギャップ型を用いたが、回転軸に対して半径方向にこれらが対向する、いわゆるラジアルギャップ型を採用することもできる。

【0058】

【発明の効果】本発明のスピンドルモータは、上述の構成を有しているので、次の効果を奏する。即ち、本発明に係る第一のスピンドルモータによれば、スリーブ6の下端面20とこれに対応する鏝部13には、環状溝17、18が設けられており、これら環状溝17、18には流体潤滑剤39を撥油する撥油剤が塗布されている。従って、環状溝は流体潤滑剤防止部が形成され、モータ外部への流体潤滑剤の漏出が防止される。これにより、簡単な構成により流体潤滑剤の漏出が防止され、動圧軸受部の耐久性が向上されると共に、モータの小型化を図ることができる。

【0059】本発明に係る第二のスピンドルモータによれば、スリーブ56の下端面60と鏝部53には、環状溝57、58が設けられており、これら環状溝57、58により構成される環状の間隙67を、モータが停止している場合における流体潤滑剤の貯溜部としている。このため、流体潤滑剤64のモータ外部への漏出が防止されて耐久性の向上が図れ、しかも構成が簡単であるため、モータの小型化を容易に図ることができる。

【0060】さらに、第二のスピンドルモータによれば、撥油剤の塗布により流体潤滑剤64のモータ外部へ

の漏出がさらに防止され、また環状壁54により漏出防止部が構成され、さらにはこの環状壁54に設けられたラビリンスシール構造により、流体潤滑剤のより一層の漏出が防止される。

【0061】本発明に係る第三のスピンドルモータによれば、スリーブ76の下端面80と鏝部73とが対向する外周端縁94側には、所定間隙をもってこれらを全周にわたり包囲する環状壁74が設けられ、この環状壁74を流体潤滑剤88の貯溜部としている。貯溜部は、流体潤滑剤88を多量に貯溜することができるので、モータの回転、停止動作に関係なく、貯溜でき、動圧軸受の耐久性をより向上させることができる。またそのための構成が複雑とならないため、モータの小型化を容易に図ることができる。

【0062】また第三のスピンドルモータによれば、環状壁74側及びスリーブ76側の両方またはいずれかに撥油剤が塗布されており、また環状壁74に設けられたラビリンスシール構造により、流体潤滑剤88のモータ外部への漏出が、より防止されることになる。

【0063】このように、本発明のスピンドルモータによれば、動圧軸受部に介在される流体潤滑剤の漏出を、簡単な構成により確実に防止することができ、信頼性とモータの小型化が図れるスピンドルモータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例に係るスピンドルモータの全体を示す断面図である。

【図2】図1の要部拡大断面図である。

【図3】別の実施例を示す要部拡大断面図である。

【図4】本発明の第二の実施例に係るスピンドルモータの全体を示す断面図である。

【図5】図4の要部拡大断面図であり、うち(a)はモータの停止状態を示し、(b)はモータの回転状態を示す断面図である。

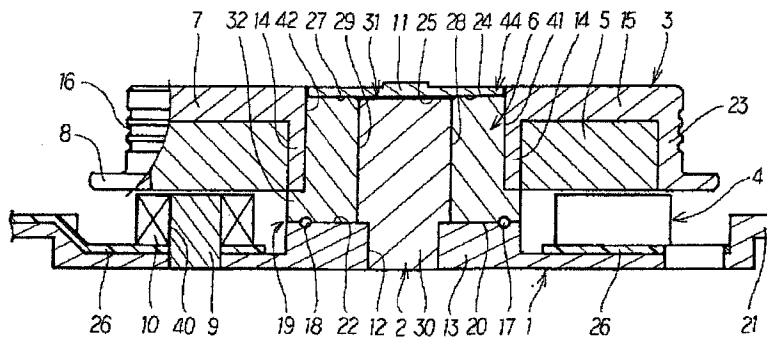
【図6】本発明の第三の実施例に係るスピンドルモータの全体を示す断面図である。

【図7】図6の要部拡大断面図であり、うち(a)はモータの停止状態を示し、(b)はモータの回転状態を示す断面図である。

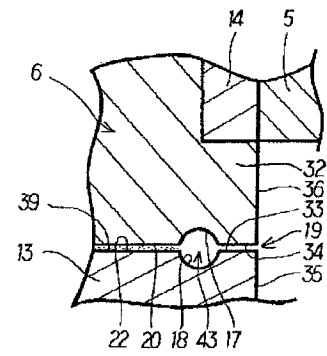
【符号の説明】

- 1, 51, 71 ブラケット
- 2, 52, 72 シャフト
- 3 ロータ
- 4 ステータ
- 5 ロータマグネット
- 6, 56, 76 スリーブ
- 7 ハブ
- 11 カバープレート
- 17, 18, 57, 58 環状溝

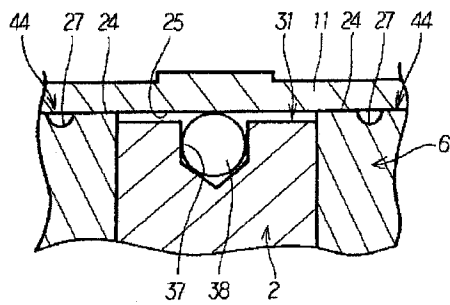
【図1】



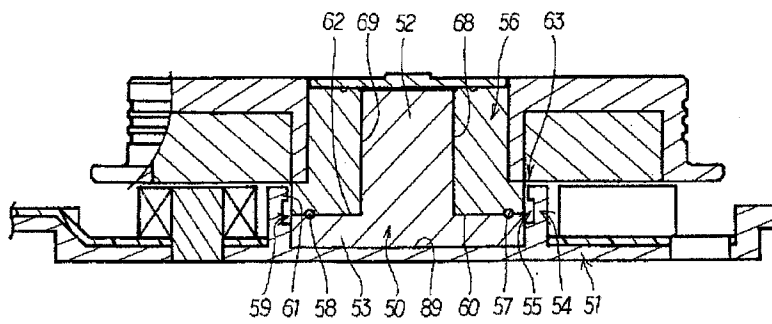
【図2】



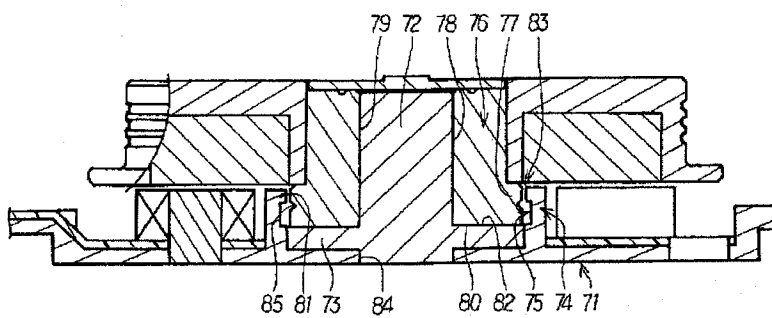
【図3】



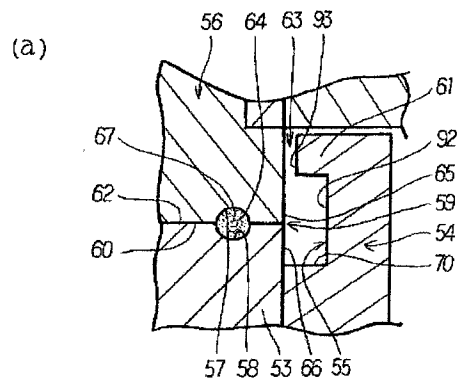
【図4】



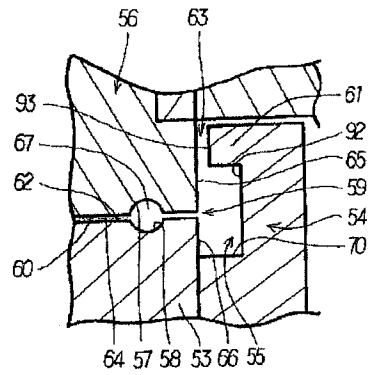
【図6】



【図5】

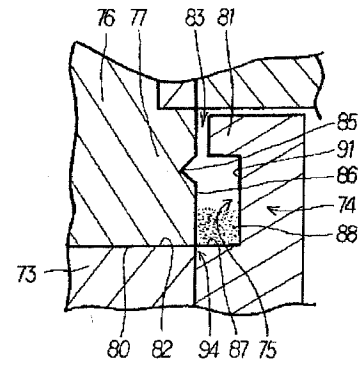


(b)



【図7】

(a)



(b)

